c) Das Ziel der Stallmistrotte ist

1. die weitmögliche Umwandlung der leicht zersetzbaren organischen Stoffe,
2. die Überführung der vorhandenen schwerlöslichen Lignine und sonstigen dauerhumusbildenden Verbindungen in Huminstoffe und damit die Anreicherung des Stallmistes an Huminstoffen,
3. die teilweise Umwandlung der schwerangreifbaren Eiweißverbindungen sowie die Mineralisierung der Pflanzennährstoffe.

1. Die zersetzbaren Stoffe[12]) des Frischmistes werden von den Mikroorganismen, sobald die notwendigen Lebensbedingungen vorhanden sind, angegriffen und entweder zum Aufbau ihrer Zellen umgeformt oder zu einfachen organischen Verbindungen bzw. bis zum Wasser, zur Kohlensäure und zu den Pflanzennährstoffen Ammoniak, Phosphorsäure, Kali, Kalk usw. abgebaut.

Genügen aber die notwendigen Lebensbedingungen (Feuchtigkeit, Reaktion, Nährstoffe usw.) nicht, so verlangsamt sich die Zersetzung, oder sie wird sogar unterbrochen. Einer der wichtigsten, auch für die Tätigkeit der Mikroorganismen ausschlaggebenden Faktoren ist der

[11]) Die hervorragende Wirkung des Schafpferchdüngers findet sicherlich zum Teil darin ihre Erklärung, daß die Exkremente der Schafe bereits einen erheblichen Anteil an N-haltigen Huminstoffen enthalten und daher für den Ackerboden eine wertvolle Bereicherung an Dauerhumus bedeuten.

[12]) G. Ruschmann, Die Zersetzung pflanzlicher und tierischer Rückstände im Boden, Stalldünger und Kompost. Forschungsdienst **2**, 845—882, 1936.

Nährstoff Stickstoff, der sehr oft „im Minimum“ ist und daher auf den Verlauf der Zersetzung bestimmend einwirkt. Bringt man z. B. Zellulose oder Zucker in einen Ackerboden, so verläuft die Zersetzung dieses N-freien Stoffes nur vollständig, wenn der Boden genügende Mengen an Stickstoff zur Verfügung stellen kann. Die Energie der Kleinlebewesen und die Schnelligkeit der Zersetzung sind dabei so groß, daß bei einer Zellulose- oder Zuckerdüngung zum Boden den gleichzeitig wachsenden grünen Pflanzen der Stickstoff entzogen wird, und die grünen Pflanzen selbst oft typische Stickstoffmangelerscheinungen zeigen.

Beobachtungen dieser Art über N-Festlegung und Ertragsdrückung werden im Schrifttum des öfteren bei einer Düngung mit Stroh und allen übrigen Stoffen berichtet, in denen das Verhältnis des aktiven N-Anteils zum aktiven C-Anteil nicht eng genug ist, wie folgende Versuchsergebnisse zeigen.

$$\text{Täglicher Mistanfall} = \left(\frac{\text{Futtertrockenmasse}}{2} + \text{Einstreu}\right) \cdot 4.$$

Bei einer Futtertrockenmasse von 12 kg und einer Einstreumenge von 5 kg Stroh errechnet sich somit ein Frischmistanfall von 44 kg je Stück Großvieh und Tag.

Nehmen wir der Einfachheit halber an, daß auf 6 kg Kottrockenmasse[10]) 4 kg Strohtrockenmasse (Verhältnisse, wie sie für die stroharmen bäuerlichen Gegenden zutreffen dürften) kommen, und daß die in 4 kg Stroh enthaltenen Lignine und Proteine zur Huminstoffbildung zur Verfügung stehen, so ergibt sich folgende Rechnung für den unter 2. der Übersicht 18 genannten Stallmist:

In 4 kg Stroh sind 0,80 kg Lignine und 0,12 kg Proteine enthalten. Auf 100 kg Frischmist bezogen hätte man somit eine Zunahme der Huminstoffe um 9,20 kg erwarten können. Tatsächlich ist jedoch nur eine solche von 5,6 kg eingetreten. Im Falle des Heißmistes betrug die Zunahme sogar nur 1,8 kg, d. h. in allen Fällen ist die Überführung der Lignine und Proteine in Huminstoffe unvollständig gelungen. Die später zu besprechenden Verfahren über Strohkompostbereitung (Kunstmist) lassen gleichfalls erkennen, daß das Lignin des Strohes nur unvollständig in acetylbromidunlösliche Stoffe übergeführt wird. Aus eigenen und anderen Kunstmistversuchen geht hervor, daß

Ist die Temperatur bei der Mistherstellung über 60° C so erwirkt dies einen hohen Verlust an organischer Substanz. 40-50°C sind optimal (Scheffer, s.90)

Kaltmistverfahren (unter 30°C) hat die geringsten Verluste an organischer Substanz (s.94)

Die Höhe des Verlustes an organischer Masse nach dem Heiß- und Warmmistverfahren sind abhängig von der Menge der zersetzbaren Stoffe, das heißt von der Einstreuart und Menge, von der Höher der Verottungstemperatur, von der Dauer der Verottung und von den sonstigen Bedingungen der Verottung

d) Die Technik der Stallmistbereitung

Zur Gewinnung eines brauchbaren Stallmistes sind verschiedene Verfahren ausgearbeitet worden. Erwärmung, genügende Durchfeuchtung (75—80% H_2O), genügender Stickstoffgehalt, sind für das Gelingen der Stallmistrotte wesentlich. Der Stallmist wird auf Düngerstätten oder in Tiefställen gewonnen. Die täglich anfallende Mistmenge der Flachställe wird auf die Düngerstätte gebracht, dort gestapelt und nach bestimmten Vorschriften behandelt. Die Stapelung erfolgt entweder auf freier Düngerplatte oder in umwandeten sog. Dunglegen. Eine Überdachung ist im allgemeinen nicht nötig und nur dort erforderlich, wo die Niederschlagsmenge mehr als 800 mm beträgt. Nach den Richtlinien des Reichsnährstandes wird in Deutschland der Dünger gleichmäßig gestapelt, d. h. er wird nicht mehr auf der ganzen Düngerplatte ausgebreitet, sondern in mehreren Stapeln, Blöcken oder Kammern nach und nach auf der Düngerstätte möglichst hoch gelagert. Wichtig ist, daß der in den verschiedenen Ställen anfallende Frischmist, Rindermist, Pferdemist, Schweinemist vor der Stapelung gut gemischt wird.

Die blockweise Hochstapelung hat der regellosen Lagerung oder dem auch heute noch oft angewandten „fest und feucht“ Verfahren gegenüber, den anfallenden Mist auf der ganzen Dungstätte zu lagern und dort durch Tiere (Ochse und Schafe) festzutreten, stoffliche und betriebswirtschaftliche Vorteile:

a) Veringerung der für die Stallmistlagerung insgesamt notwendigen Grundfläche.

b) Verminderung der großen Durchwaschungsverluste der Stallmiste und auch der Auswaschungsverluste durch Verkleinerung der Oberfläche der Stapel.

c) Die Hochstapelung erzeugt einen genügenden Eigendruck.

d) Die abgeschlossenen Stapel können eine ungestörte Rotte durchmachen und werden nicht durch neu aufgebrachte Dünger gestört, so daß stets gleichmäßig reifer Mist ausgefahren werden kann. Die Stapel werden

dicht aneinandergesetzt und in der Reihenfolge ihres Alters ausgefahren.

1. Die Heiß- und Warmmistverfahren

Zu den Heiß- und Warmmistverfahren gehören das gewöhnliche Stapelmistverfahren und das Edelmistverfahren nach H. Krantz. In beiden Verfahren ist eine Erwärmung des Miststapels auf über 40° bis teilweise 60° C erforderlich. Nach dem Stapelmistverfahren wird der täglich anfallende Mist gleichmäßig auf ein Drittel oder Viertel der Düngerstätte ausgebreitet und sofort festgetreten. Das Festtreten muß um so stärker erfolgen, je strohreicher die Ausgangsmasse ist, aber um so schwächer sein, je strohärmer diese Masse ist, damit die Temperatur wenigstens 40° C noch erreichen kann. Nach dem Stapelmistverfahren wird also die Verrottung durch den Sauerstoff der Luft bis zu einem gewissen Grade begünstigt oder wenigstens anfangs eingeleitet. Der Dünger wird Tag für Tag auf diesem ersten Drittel oder Viertel der Düngerstätte aufgesetzt, bis er eine Mindesthöhe von 2,50 bis 3 m erreicht hat. Dort, wo technische Hilfsmittel (Mistförderer, Laufwege usw.) zur Verfügung stehen, vor allem im Großbetriebe, sollte noch höher (bis 6 m) gestapelt werden. Je höher der Stapel, um so größer

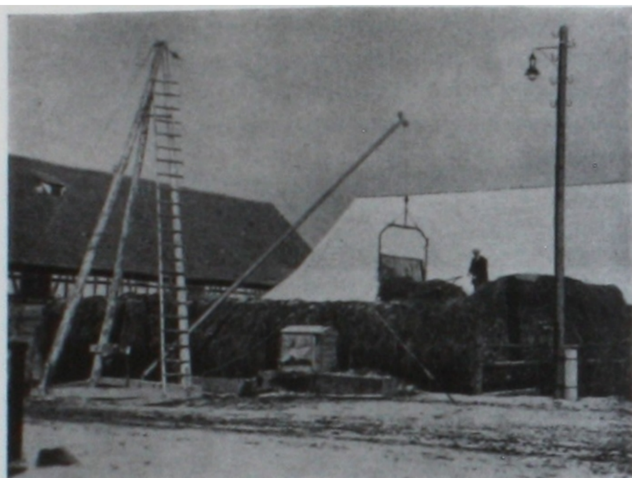


Abb. 4. Vorschriftsmäßige Stallmistpflege im Großbetrieb



Abb. 5. Vorschriftsmäßige Stallmistpflege im Kleinbetrieb

der Druck und um so besser ist im allgemeinen das Endprodukt. Der Stapel ist nach jeder Beschickung zur Vermeidung unnötiger Wasserverluste mit Brettern abzudecken und soll nach Beendigung möglichst mit Erde abgedeckt werden. Mehrfach wurde vorgeschlagen, den Stallmiststapel nicht nur nach Beendigung, sondern während des Aufsetzens des Stapels öfters mit Bodenschichten zu beschicken[17])[18]). Die hiermit gemachten Erfahrungen sind jedoch nicht eindeutig. Wir kommen später bei der Besprechung der Kompostbereitung darauf zurück. Die Mindestrottungsdauer beträgt 6—8 Wochen, d. h. ein Stapel kann angebrochen werden, wenn die letzte oberste Schicht mindestens 6 bis 8 Wochen gelagert hat. Die Größe der Düngerstätte richtet sich nach der täglich anfallenden Mistmenge, also nach der Zahl der Tiere, nach der Höhe der Stapelung und nach dem Bedarf an Stallmist. Da die Miststätte den Mist von 5—6 Monaten aufnehmen soll, ist im allgemeinen eine Grundfläche von 2—3 qm je Stück Großvieh erforderlich. Die Düngerplatte ist aus undurchlässigem Material (Zement) herzustellen und mit genügenden Abflußrinnen für den aus dem Stapel herausfließenden Sickersaft zu versehen. Damit der Sickersaft stets leicht herausfließen kann, empfiehlt es sich außerdem, die Grundfläche der Düngerstätte mit Lattenrosten, Reisig usw. abzudecken. Der Stallmist wird nur dann „speckig", wenn der Sickersaft staut und nicht genügend abfließen kann. Andererseits darf der Stapel nicht zu trocken werden, da er sonst schimmelig wird und schlecht verrottet. In diesem Falle muß er mit Wasser oder auch Sickersaft besprengt werden.

Die letzten Gesichtspunkte über Größe der Düngerstätte usw. haben auch Gültigkeit für das sog. Edelmistverfahren nach H. Krantz. Es unterscheidet sich in der Durchführung vom genannten Stapelmistverfahren, daß es eine geregelte Temperaturkontrolle und eine Höchsttemperatur von rund 60° C verlangt[19]). Um diese Temperatur zu erreichen, wird der Frischmist zunächst absichtlich locker gelagert, damit der Sauerstoff den aeroben Bakterien genügend zur Verfügung steht. Die Zersetzung soll also anfangs bewußt eine aerobe sein. Die Tätigkeit der aeroben Bakterien ist in der Tat so groß, daß innerhalb von 1 bis 2 Tagen, im Winter in 2—4 Tagen, die gewünschte Temperatur von 60° C

erreicht wird. In diesem Augenblick wird der Stapel so fest wie möglich getreten. An Stelle der aeroben Bakterien übernehmen nunmehr die anaeroben Bakterien die weitere Zersetzung, die bei dieser Temperatur durch chemische Umwandlung wesentlich gefördert wird. Der ersten biologischen Phase folgt eine biologisch-chemische Phase. Die Temperaturkontrolle ist eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen dieses Verfahrens. Sie muß sorgfältig durchgeführt werden, da bei der lockeren Lagerung die Gefahr besteht, daß die Temperatur über 60° C hinaussteigt und schließlich sogar 70—80° C erreicht. Die Folge einer derart starken Erhitzung sind übergroße Verluste an organischen Stoffen, regelrechte Verbrennungen und damit Humusvernichtung. Nach dem Festtreten soll die Temperatur langsam, aber stetig abnehmen. Im übrigen gelten für die Stapelung ähnliche Vorschriften, wie sie für den Stapelmist beschrieben. Der täglich anfallende Mist soll möglichst locker und bis 1 m Höhe gestapelt werden. Ist die Temperatur von 60° C erreicht, so ist so sorgfältig wie möglich festzutreten. Vor allem muß darauf geachtet werden, daß der Rand sehr festgetreten wird, da hier die größten Verluste entstehen.

Tabelle 23. Stoffliche Zusammensetzung einiger Mistarten in % der organischen Substanz nach Scheffer-Zöberlein

	Stapelmist	Edelmist
Löslich in Äther	3,3	2,6
„ „ Kaltwasser	7,1	6,3
„ „ Heißwasser	2,1	2,6
„ „ Alkohol	2,4	1,9
Hemizellulosen aus der Differenz berechnet	30,4	31,1
Zellulose	18,2	13,5
„Lignin-Protein“ = unlöslich in 80proz. H_2SO_4	36,5	35,0
Zersetzungsgrad	32,5	31,1

Die Heißmist- und Warmmistverfahren sind in den letzten Jahren in Deutschland eingehend geprüft und auf Grund der chemischen und biologischen Untersuchungen als praktisch gleichwertig befunden worden[20—35]). Auch in langjährigen Feldversuchen (Weigert)[32]) [33])

Bindung der Huminsäuren an anorganische Bodenkolloide – Ton Humuskomplex

Obwohl bereits Th. Schloesing auf die Bindung des Humus durch Ton hingwiesen hat und russische Forscher in vielen Arbeiten über enge Bindung dieser beiden Körper berichtet, so sind doch die Ergebnisse leider nicht so genügend beachtet worden, wie sie es verdienen und sicherlich in Zukunft das allergrößte Interesse erregen werden. Die Bildung von Ton-Humus-Komplexen, wie sie von L. Meyer für Humus und Montmorillonit beschrieben werden, erscheint nun bei Anwendung der beiden Huminsäuregruppen in einem besonders interessanten lichte. Schüttelt man nämlich nach Springer Grauhuminsäure oder Braunhuminsäure unter gleichen Bedingungen mit Montmorillonit, so wird die Grauhuminsäure vile stärker sorbiert als die Braunhuminsäure. Die von Hock vorgeschlagene Adsorptionsanalyse liegt in gleicher Richtung. Springer glaubt, mittels adsorptiver Substanzen die Huminsäuren, vor allem die Braunhuminsäuren, in die einzelnen Unterstufen bis zu den Fulvosäuren aufteilen zu können.



Nach J. Sedletzky und B. Brunowsky haben die Huminsäuren der Scharzerde kristalline Struktur, d.h. sie geben ein typisches Röntgenogramm. Auch L. Meyer konnte bestätigen, das eine dem Graphit ähnliche Kristallstruktur vorliegt. Würde nun die Huminsäure in die Schichtebenen des Montmorillonits eindringen, so müßte das Röntgenogramm der Tonhumusverbindungen eine Veränderung zeigen. Das Röntgenogramm zeigt aber nach L. Meyer das unveränderte Montmorillonitbild. Die Bindung des Humus erfolgt somit nur an der Oberfläche, die verbindende Brücke stellen nach ihm die Ca-Ionen dar. Humusfällung durch Tone setzt also hiernach stets die Anwesenheit irgendwelcher fällender Ionen vorraus. Von besonderer Bedeutung sind hierbei wiederum die zweiwertigen oder dreiwertigen Ionen, die eine Verbindung zwischen den beiden unlöslichen Anionen, Huminsäure-Anion und Ton-Anion, vermitteln. Nach Mattson stellen die dreiwertigen Ionen Fe und Al, wie folgendes Schema andeuten soll, die wichtigen verbindenden Brücken zwischen den anorganischen und organischen Teilchen im untersuchten PH-Betreich von PH 3-8 dar.

Erdkomposte

Die Erdkomposte sind die wichtigsten wirtschaftseigenen gärtnerischen Dünger, auf deren Bedeutung bereits schon oben hingewiesen wurde. Die Zusammensetzung der Erdkomposte ist sehr schwankend. Der Gehalt an organischer Substanz wird oft zwischen 10 und 40% der Trockenmasse gefunden, d.h. der überwiegende Teil besteht zumeist aus anorganischen Bestandteilen. Der Humus besitzt in einem gut zersetzten Kompost eine sehr gute Qualität. Sein Zersetzungsgrad von über 40 zeigt an, das in verhältnismäßig kurzer Zeit der Humifizierungsprozess der organischen Stoffe schnell fortschreitet. Leider existieren bisher nur sehr wenig Untersuchungen über die stoffliche Veränderung im Komposthaufen. Der Stickstoffgehalt beträgt im Durschnitt 0,3%, der Phosphorsäure- und Kaligehalt nur 0,2%. Doch sind diese Mengen nur zu einem geringen Prozentsatz wirksam. (Reinhold Kompostioerungsversuche und Pflanzenernährung s.343-375, 1938) fand in verschieden behandelten Komosten folgende Gehalte an physiologisch wirksamen Nährstoffen.

Tabelle 47. Gehalt an physiologisch wirksamen Nährstoffen verschieden behandelter Komposte

	N %	P_2O_5 %	K_2O %
Nicht umgesetzt	0,028	0,154	0,173
1mal "	0,025	0,143	0,146
2mal "	0,020	0,148	0,150
Halbe Höhe	0,022	0,171	0,137
Hekaphoszusatz	0,025	0,145	0,197
Biophosphat-Phosphatogen	0,022	0,273	0,180
Sperkit	0,020	0,186	0,137
Fäkalien	0,034	0,215	0,175

Nach diesen Zahlren ist kaum eine Stickstoff-Wirkung zu erwarten, hingegen ist die P2O3-Menge, wenn auch klein, doch bei den allgemeinen großen Gaben je Hektar nicht unwesentlich. Wenn sich trotzdem der Kompostdünger seit jeher in der Landwirtschaft und den Gärtnereien einer großen Beliebtheit und Wertschätzung erfreut, so liegt der Grund dafür in den physikalischen und biologischen Wirkungen auf den Boden. In der Tat machen diese Eigenschaften den Kompostdünger zu einem überlegenen Humusdünger, der in manchem sogar den Stallmist übertrifft. Es ist daher verstädnlich, das sich die moderne Humusforschung besonders eifrig mit den Fragen der Gewinnung der Komposte sowie ihrer Eigenschaften beschäftigt.

Die Ausgangsstoffe für den Erdkompost bestehen aus den oben erwähnten verschiedensten organischen Abfallstoffen, dazu Boden, Kalk und Wasser bzw. Jauche, Sickerwasser und Spülwasser. Als Boden dienen gewöhnlich Ackererde, Bach- und Flussschlamm, Straßenkehricht u.v.a. Als zusätzliche Stickstoffquelle werden zuweilen neben Jauche Fäkalien und Stallmist verwandt. Der Kalk wird in der Form des gemahlenen kohlensauren Kalkes oder als Mergel, als Abfallkalke bzw. als gemahlenen Branntkalk gegeben. Diese Stoffe werden gut durchmischt und, wie unten beschrieben, zu einem Komposthaufen aufgesetzt.

Aus der Feststellung, das die Humifizierung organischer Substanzen im Komposthaufen recht gut verläuft, müssen wir schließen, das die Entstehungsbedingungen für die Huminstoffe dort sehr gut sein müssen. In der Tat sind im Komposthaufen alle für die Bildung der Huminstoffe notwendigen Faktoren wie Sauerstoff, schwach alkalische Reaktion und Stickstoffhaltiges organisches Material vorhanden. Das Umschaufeln und Aufsetzten des Komposthaufens bringen anfangs wie auch während der Kompostlagerung mehrfach Luft, d.h. Sauerstoff mit den Kompostteilchen in Berührung. Diese Zufuhr von Sauerstoff ist dür das Gelingen des Kompostes von größter Bedeutung und wird auch von jedem erfahrenen Gärtner gewissenhaft durchgeführt. Die Umsetzungsbedingungen der organischen Stoffe sind danach anscheinend sehr verschieden von denen im Stallmist, wo auf einen sorgfältigen Luftabschluss größter Wert gelegt wird. Aber auch im Stallmist ist die Zufuhr einer kleinen Menge von Sauerstoff ebenso notwendig wie im Komposthaufen, denn auch im Stallmist beginnt die Umwandlung der organischen Stoffe mit einer oxydativen Phase, die bald von einer zweiten anaeroben Phase abgelöst wird. Da der Komposthaufen weit fester lagert als Stallmist muß die Luftzufuhr weit größer sein. Der Sauerstoff der Luft regt im Komposthaufen zunächst die Umwandlung der zersetzbaren Stoffe an und leitet damit zugleich den Abbau und die Umwandlung der Eiweißverbindungen ein. Ist des öfteren umgestochen worden, so kann es schließlich zur Bildung von kleinen Mengen Salpeter-N durch die Tätigkeit der salpeterbildenden Bakterien kommen.Darüber hinaus besteht aber die Aufgabe des Luftsauerstoffs in der Überführung der durch bakterielle Tätigkeit aus dem Pflanzenmaterial gelösten Lignine und Eiweißstoffe in die Huminsäuren, deren Entstehuing wir nach dem grundlegenden Untersuchungen Schraders auf die Autooxydation dieser Stoffe zurückzuführen haben. Hand in Hand mit diesen mehr chemischen Prozessen greifen mikrobiologische Umwandlungsvorgänge vor allem der N-haltigen Stoffe ein, die schließlich als Endergebnis die oben beschriebenen N-haltigen Huminsäuren

haben.
Die Reaktion im Komposthaufen ist dank der Kalkzufuhr netral bis schwach alkalisch und damit für die Flockung der entstandenen Huminsäuren besonders günstig. Mehr der Absättigung der Huminsäuren wie auch der anorganischen Sorptionsträger durch Ca-Ionen ist zugleich die erste Vorbedingung für die Entstehung und Ausbildung der Krümelstruktur, die einen reifen Kompost besonders auszeichnet, geschaffen. Die durch die Bakterientätigkeit sich dauernd neu bildende Kohlensäure sorgt ihrerseits für die Löslichmachung genügender Ca-Ionen in der Bodenlösung, wodurch die Krümelstruktur eine besonders gute Ausbildung und Stabilität erhält. Man spricht in diesem Falle von einer dauerhaften Krümelstruktur. Die Umwandlungsprozesse im Kompost nehmen somit einen ähnlichen Verlauf, wie wir ihn uns bei der Bildung der fruchtbaren Schwarzerden vorstellen müssen, denn auch dort haben ähnliche Bedingungen und ähnliche Faktoren zur Entstehung der diese fruchtbaren Böden besonders auszeichnenden Humusform geführt. Wenn daher die Wissenschaft den Kompostarbeiten erhöhte Aufmerksamkeit schenkt, so sucht sie damit zugleich die Humusbildungsprozesse, die der Schwarzerdebildung ähneln, zu studieren und nachzuahmen. Die Aufgabe der Erdkompostbereitung besteht also darin, nicht nur einen Humus vorzubereiten, der, wie es bei der Stallmistgewinnung angestrebt wird, erst im Acker zu Humusboden wird, sondern einen fertigen Bodenhumus mit Schwarzerdeeigenschaften vor seiner Anwendung zu schaffen. In den Arbeiten über Bodenaufbau wird in Zukunft die Kompostbereitung an erster Stelle stehen.
Der Wert der Komposte für die Gärtnereien ist allgemein anerkannt. Auch die Landwirtschaft hat von jeher in den arbeitsarmen Zeiten des Jahres Komposte hergestellt und ihren Wert auf Wiesen und Weiden feststellen können. War aber bisher der Kompost ein Nebendünger, so sollte er wegen seiner hervorragnden Eigenschaften allmhlich zum wichtigsten landwirtschaftlichen Dünger werden und sogar den Stallmist verdrängen. Diese Forschung ist durchaus nicht neu. An vielen Stellen Deutschlands ist bereits früher eine Art Stallmistkompostierung durchgeführt worden. Nach *v. Rümker* (Stallmist und Gründüngung 1933) wurde der Stallmist in Mähren mitunter in großen Mieten auf dem Felde mit großen Mengen humoser Erde gemengt, zusammengeführt und dann wie ein Komposthaufen ein- oder zweimal durchgearbeitet. Dabei sollen die Erfolge dieser Düngerbehandlung sehr gut gewesen sein. Weiterhin wurde früher in Nordwestdeutschland, Holland und Dänemark an zahlreichen Stellen Erdmist gewonnen, der dann zur Verbesserung der oft von Natur armen Böden verwendet wurde. Durch die Tätigkeit dieser Bauern sind Böden entstanden, die mit dem Namen Eschböden oder Plaggen bezeichnet werden und einen eigentümlichen Aufbau besitzen. *(W. Niermann, Untersuchungen über den Humuszustand der Schböden, Bodenkunde und Pflanzenernährung, 1940).* Die Eschböden kommen auf verschiedenen Bodenarten, so auf lehmiger Grundlage, auf Sandböden, Lößböden und auf braunen Waldböden, auf Lößlehm und Humuskarbonatböden vor. Die mit Erdmist gedüngten Böden haben sich mit der Zeit mit Humus angereichert. Ihr Humusgehalt beträgt teilweise bis 7% und die Humusschicht weist oft eine Mächtigkeit von über 1 m auf. Damit ist die Fruchtbarkeit dieser Böden dank der menschlichen Tätigkeit erheblich gestiegen, was auch in den Bewertungsergebnissen der Reichsbodenschätzung zum Ausdruck kommt. „Nirgends ist die menschliche Tätigkeit so entscheidend gewesen, wie bei den Plaggböden; mit ihnen wurde in Jahrhunderte langer Arbeit ein völlig neuer Pflanzenstandort geschaffen; der Hauptwurzelraum, der den Kulturpflanzen dieser Böden heute zur Verfügung steht, ist eine Schöpfung des Bauern *(G. Niemeier und W. Taschenmacher, Plaggböden. Westf. Forschung 1939)* Das Ausgangsmaterial des Erdmistes ist Stroh, Kot, Harn, Plaggen (Heidekraut mit Boden usw.) und Boden.
In der Innsbrucker Gegend habe ich erst kürzlich die Verwendung von Innsand als Einstreu festgestellen können. Wenn auch je nach Gegend Sandboden oder Lehmboden dem Frischmist zugesetzt werden, so werden doch in allen Fällen anorganische Sorptionsträger mit den Humusstoffen zusammengebracht und kompostiert. Wie oben bereits ausgeführt wurde, eignen sich nicht alle Tonmineralien zur Bindung der Humusstoffe gleich gut. Am stärksten wirkt nach den bisher vorliegenden Untersuchungen unter den wichtigsten Ton mineralien der mehrfach erwähnte, als elastischer innendisperser Umtauschkörper bekannte Montmorillonit, der sich dem Kaolinit- wie auch dem Glimmertypus gegenüber vor allem durch sein weit überlegenes Basenaustauschvermögen unterscheidet. Für die Frage einer guten Kompostbereitung oder damit der Bindung von Humus an Ton ist die anzuwendende Erde von größter Bedeutung, und ohne Zweifel werden daher in Zukunft Arbeiten über das Vorkommen des

Montmorillonits und ähnlicher Minerale für das hier in Frage stehende Problem sehr wichtig sein. Die Kompostierung wird sicherlich am besten gelingen, wenn fällbare Huminsäuren und fällende Tonmineralien aufeinander stoßen und die vorhandenen Sorptionsflächen von Ca-Ionen abgesättigt werden. Neuerdings beschäftigt sich *F. Kertscher* mit der praktischen Durchführbarkeit der Stallmistkompostierung. Aus seinen Untersuchungen geht bereits hervor, das der Kompostiervorgang auf die Nährstoffe des zugesetzen Bodens insbesondere auf die Phosphorsäureverbindungen aufschließend wirkt. *(F.Kertscher, Fortschritte der landwirstchaftlichen Forschung. Forschungsdienst, Sonderheft, 1938).* Die gelegentlich gemachten Vorschläge, den Stallmist mit Erde abzudecken oder Zwischenlagen aus Erde bei der Stallmistbereitung einzuschieben, genügen noch nicht *(G.Behr, Der Einfluss des Stallmistes auf zwischenlagernde Bodenschichten, Journal für landw., 1939)*. Vielmehr scheinenund regelrechte Kompostierung des zum Teil vergorenen Stallmistes das beste Verfahren zur Gewinnung eines gleichmäßig gut verotteten Humusdüngers dazustellen. Die damit sich ergebenden Schwierigkeiten sind sehr groß und heute noch nicht zu überwinden. Wenn man aber bedenkt, das sich die Landwirtschaft seit Jahrhunderten abmüht, durch die Düngung mit Stallmist den Boden mit Humus anzureichern und diese Arbeit bisher oft vergeblich und ohne Erfolg war, und das in der Anwendung eines Kompostes die Möglichkeit einer Humusanreicherung gegeben ist, so sollten doch die Mittel und Wege gesucht werden, auch die noch bestehenden Schwierigkeiten bei der Kompostierung des Strallmistes zu meistern.

Die Technik der Kompostbereitung

Herzu seien allgemeine Angaben gemacht:

Zur Anlage des Komposthaufens eignen sich am besten schattige Plätze in der Nähe der Wirtschaftsgebäude. Die Höhe des Komposthaufens soll 1 Meter betragen. Eine niedrigere Stapelhöhe hat eher Nachteile als Vorteile. Die Breite des Komposthaufens beträgt ungefähr 1,50 Meter. Der Komposthaufen wird schichtweise, und zwar abwechselnd mit organischer Masse und Erde aufgesetzt. Auf eine 20 Zentimeter dicke, mit Wasser oder Jauche benetzte Torfschicht folgt eine 10-15 Zentimeter dicke Schicht der organischen Stoffe, die man mit feingemahlenen Kalküberstreut. Hierauf folgt wieder eine Erdschicht usw. Sperrige und lange Materialien wie Stroh, Maisstengel, Rapsstroh müssen vor ihrer Anwendung zerkleinert werden. Der Haufen wird dachförmig nach oben abgeschrägt. Der Feuchtigkeitsgehalt ist von großer Wichtigkeit; daher ist der Komposthaufen beim Ansetzen mit genügender Flüssigkeitsmenge, Wasser, Spülwasser, Sickersaft oder Jauche zu besprengen. Wichtig ist beim Ansetzen, das der Komposthaufen möglichst locker aufgesetzt und nicht festgetreten wird. Steht genügend Torf zur Verfügung, so wird der Komposthaufen nach außen abgedeckt.


Abb. 12. Vorschriftsmäßiger Komposthaufen nach Beinert

In neueren Untersuchungen ist erneut bestätigt worden, das mehrfaches Umsetzen des Komposthaufens von größter Wichtigkeit ist. Zweimaliges Umsetzen ergab eine bessere Humifizierung des Kompostes.

Nach einem Jahr ist der Kompost verwendungsfähig. In den Versuchen des Forschungsdienstes sind in den letzten Jahren eine Reihe von Zusätzen geprüft worden, die nach den Ansprüchen der betreffenden Firmen die Kompostierung unterstützen sollen. Die Ergebnisse sind nach *Reinhold* kurz folgende: Mineralischer Düngerzusatz verbesserte zwar die Ertragsfähigkeit des Kompostes, doch lieferte eine mineralische Zusatzdüngung auf

dem mit Kompost gedüngten Acker noch bessere Erträge, so das eine mineralische Nährstoffzufuhr zum Komposthaufen nicht ratsam erscheint. *(J. Reinhold, Kompostherstellung und Kompostdüngung. Die Gartenbauwirtschaft, 1936).* Auch andere Zusätze haben sich nach Reinhold als nicht empfehlenswert erwiesen. Geprüft wurden Nettolin, Biophosphat-Phosphatogen und ein mit Bakterien und übermangansauren Kali angereichertes Knochenmehl, Sperkit (ein Bakterienpräparat). Der Humusdünger Fihumin hat auf die Umsetzung der organischen Masse sehr belebend gewirkt, so das seine Anwendung für gärtnerische Betriebe empfohlen werden kann. Die besondere Wirkung beruht wahrscheinlich auf der besonderen Form der N-haltigen Fischbrühebestandteile. Zur Erleichterung und besseren Durchführung der kompostierung hat Regierungsbaumeister Schempp in erster Linie für Kleingärtner einen besonderen Behälter, einen „Humusbereiter“ vorgeschlagen und konstruiert, der die Kompostierung der Wirtschafts- und Gartenabfälle im Gegensatz zu dem im Freien lagernden Komposthaufen im geschlossenen Räumen durchführen soll.

Die Anwendung des Kompostes

Tabelle 48. Mehrjährige Durchschnittserträge von schlechten (1—3) und guten (4—6) Weiden in kg Stärkewert je ha (Geith[145])

Weide	Ohne organische Düngung	Mit organischer Kompost-Düngung	Mehrertrag durch organische Düngung %
1	1946	2390	23
2	2090	2391	14
3	2400	3165	32
4	2985	3065	3
5	3004	3143	5
6	3492	3563	2

Ein guter Kompost zeichnet sich durch eine gleichmäßige, lockere, krümelige, dunkle humose Masse aus und übt durch seine Eigenschaften auf den Boden günstige physikalische und biologische Wirkung aus. Der Kompostdünger ist ein ausgezeichneter Humusdünger, der nicht nur humusbildene Stoffe, sondern bereits echten Bodenhumus enthält. Er ist damit ein idealer Bodendünger. Von geringerer Bedeutung sind seine Nährstoffwirkungen. Seine Anwendung ist im Gartenbau (Kohl, Rhabaraber, Wurzelgemüse) sehr mannigfach, vor allem dort, wo es gilt schwere Böden locker und leichtere Böden bindiger zu machen. In der Landwirtschaft verwendet man ihn zumeist auf Wiesen und Weiden. Aber auch Kartoffen und Rüben sind für eine Kompostdüngung dankbar. *(J.Reinhold, Die Humusfrage im Gemüsebau. Der erste Reichsgartenbautag in Dresden 1936, Berlin 1937).* Die Wirkung auf Wiesen und Weiden ist vorzüglich. Man gibt hier im Herbst 300-600 dz/ha, die man im Frühjahr mit der Wiesenegge eineggt.

Eschboden/Plaggenbodenprofil.
Deutlich ist die mächtig humusreiche „Oberschicht“ zu erkennen.

